

## Najčastejšie otázky a odpovede v súvislosti s elektromagnetickým vyžarovaním mobilných telefónov a vysielacích základňových staníc

### Ako sa prenáša telefonický hovor?

Mobilná sieť sa skladá z troch základných častí, ktoré musia navzájom spolu komunikovať a spolupracovať. V prvom rade je to mobilný telefón alebo dátová karta, nazývané tiež zákazníkove koncové zariadenia, ktorá sú buď zdrojom prenášanej informácie alebo cieľovou stanicou pre jej príjem. Druhá časť siete sa nazýva rádiová prístupová sieť a je tvorená systémom základňových staníc a ich riadiacimi jednotkami. Tretia, ústredňová časť (Core Network) má za úlohu prepájať dvoch alebo viacerých účastníkov medzi sebou alebo pri dátových spojoch prepája zákazníka do sveta internetu/intranetu alebo iných požadovaných aplikácií.

Koncové zariadenie (najčastejšie mobilný telefón) je najkomplexnejšia časť systému. Informáciu vo forme rádiových vln šírených voľným prostredím musí najskôr prijať pomocou prijímacej antény, vyhodnotiť kvalitu prijatého signálu, z digitálneho tvaru informáciu premeniť do tvaru zrozumiteľnému koncovému užívateľovi (hlas, SMS, MMS, internetová stránka a pod.) V prípade vysielania naopak musí vstupnú informáciu zmeniť do tvaru, ktorej zasa "rozumejú" sieťové prvky. Napríklad hlas sa najskôr zmení na elektrický signál, ktorý sa zdigitalizuje a zakóduje a takto pripravený ho potom koncové zariadenie vyšle prostredníctvom rádiových vln do okolitého prostredia. Aj v prípade, keď koncové zariadenie nevykonáva zdanlivo žiadnu aktívnu operáciu, permanentne monitoruje informácie šírené základňovými stanicami a je stále v pohotovosti zachytiť prichádzajúci hovor, SMS, MMS alebo iné riadiace informácie, meria stav a kvalitu signálu podľa ktorých sa vie ďalej správať.

Vyslaný signál zachytáva jedna alebo viacero základňových staníc v okolí koncového zariadenia. Tá ma za úlohu spolu so svojimi riadiacimi jednotkami zostavovať, riadiť a udržiavať všetky komunikácie v príslušnej geografickej oblasti prostredníctvom prenosu rádiových vln. Základňové stanice sú rozmiestnené po celom území Slovenska v počte rádovo niekoľko tisíc. Každá z nich obsluhuje isté územie s dosahom niekoľko stoviek metrov v mestách, prípadne niekoľko kilometrov v menej zaľudnených územiach alebo obciach. Základňová stanica má iba obmedzenú kapacitu pre prenos dát alebo hovorov a dokáže obslúžiť niekoľko desiatok až stoviek užívateľov v jednom čase. Keďže počet zákazníkov narastá, okrem základňových staníc budovaných kvôli pokrytiu signálom je čoraz častejší prípad budovania základňových staníc pre zvýšenie kapacity systému, aby mohlo byť obslúžených čo najviac zákazníkov v príslušnej oblasti.

### Čo sú to rádiové vlny?

V roku 1888 ich popísal Heinrich Hertz. Rádiové vlny predstavujú časť elektromagnetického spektra a v priestore sú vlny šírené priamo, bez umelého vedenia. Rozoznávame niekoľko druhov rádiových vln: dlhé, stredné, krátke, veľmi krátke vlny a mikrovlny.

Rádiové vlny, ktoré sa vysielajú a prijímajú anténami, je možné modulovať tak, aby niesli informácie vo forme hlasu, dát alebo obrazu.

Európska únia stanovila pri príprave právneho rámca týkajúceho sa efektívneho využitia rádiového spektra, že rádiové spektrum zahŕňa rádiové vlny v rozsahu kmitočtov medzi 9 kHz a 3000 GHz.

### **Aký je rozdiel medzi mobilnými a rozhlasovými a televíznymi vysielacími?**

Základňové vysielacie stanice mobilnej siete vysielajú rádiové vlny, rovnako ako rozhlasové a televízne vysielacie. Avšak vysielacie mobilnej siete majú v priemere 1 000-krát slabší výkon (sú slabšie), ako rozhlasové a televízne vysielacie.

### **Čo je elektromagnetické pole?**

Vysielacie antény mobilnej telefónnej siete vysielajú a prijímajú rádiové vlny. Tieto vlny sú rovnakej povahy ako sú vlny rozhlasových alebo televíznych prijímačov v pásme FM. Každý elektrický prístroj alebo zariadenie produkuje elektrické pole (napríklad: holiaci strojček, fén, dokonca aj zásuvka). Úroveň tohto poľa sa vyjadruje pomocou fyzikálnej veličiny zvanej intenzita elektrického poľa, ktorej základnou jednotkou je Volt na meter (V/m).

Elektromagnetické pole v okolí vysielacej antény sa šíri priestorom rôznou intenzitou poľa do rôznych smerov. Smerovosť antény je priamo určená konštrukciou antény. Snahou telekomunikačných operátorov je používať také antény, ktorých hlavná časť energie je vyžiarená v horizontálnom uhle približne 60°-90° a vo vertikálnom smere približne 6 až 10°. Dá sa to predstaviť ako kužeľovitý tvar podobný svetlu námorného majáka alebo prúdu vody kropiacej hadice.

Intenzita elektromagnetického poľa vo voľnom priestore klesá so štvorcovou vzdialenosťou od vysielacej antény. Zjednodušene povedané elektromagnetické pole je 100 x slabšie vo vzdialenosti 10 m od antény v tom istom smere ako vo vzdialenosti 1 m. Elektromagnetické pole je ešte slabšie na úrovni podlahy, na ulici, v dolných častiach budov. Vo vzdialenosti okolo 100 m v hlavnom smere vyžarovania, je intenzita elektromagnetického poľa väčšinou nižšia ako 1 V/m. V ostatných smeroch vyžarovania je samozrejme hodnota intenzity poľa niekoľkonásobne nižšia.

### **Ako sa meria elektromagnetické pole?**

Merania každej novej základňovej stanice operátora vykonávajú nezávislé orgány štátnej správy pomocou kalibrovaných meracích prístrojov intenzity poľa. Každé meranie si vyžaduje od špecializovaného technika 2 - 3 hodiny práce v teréne.

Na príslušnom mieste je potrebné brať do úvahy príspevky nielen samotného novoinštalovaného systému základňovej stanice, ale aj príspevky všetkých už existujúcich rádiových vysielacích na danom mieste (napr. príspevky z vysielacích FM rádii, z televíznych vysielacích, zo sietí iných mobilných operátorov atď.). Pre každý typ vysielacieho zariadenia podľa frekvenčného pásma sú určené zákonnou vyhláškou najvyššie prípustné hodnoty pre nepretržitú expozíciu zvlášť pre obyvateľstvo a zamestnancov vykonávajúcich na príslušnom mieste nejakú prácu, hraničné krátkodobé špičkové hodnoty intenzity poľa a podobne (napríklad najvyššia prípustná hodnota pre nepretržitú expozíciu obyvateľstva v pásme FM rádii je 28 V/m).

Výsledné posudzované limitné hodnoty sú porovnávané s kumulatívnou hodnotou príspevkov všetkých vysielateľov.

### **Aké sú technické riešenia na zníženie vplyvu elektromagnetických polí na obyvateľov?**

V sieťach 2. a 3. generácie mobilných sietí je priamo zabudovaný systém riadenia výkonu smerom k čo najnižším hodnotám, ktoré ešte stačia na bezproblémovú komunikáciu medzi sieťou a koncovým zariadením. Z hľadiska platných predpisov je príspevok intenzity elektrického poľa vysielateľov mobilných sietí výrazne nižší ako sú definované hraničné hodnoty pre nepretržitú expozíciu a úplne zanedbateľne z hľadiska definovaných špičkových hodnôt.

Vedecké a zdravotnícke prieskumy nestanovujú povinnosť ďalšieho zníženia vystavenia obyvateľstva, ktoré je aj tak malé. Pričom, ešte väčšie zníženie vystavenia by znamenalo vytvorenie tienových zón a bolo by potrebné umiestniť viac nových základňových vysielacích staníc na takom istom území.

### **Čo znamená skratka SAR?**

Skratka SAR (Specific Absorption Rate), je hodnotou, ktorá udáva mieru absorpcie elektromagnetického vyžarovania ľudským telom vo wattoch na kilogram, alebo inak povedané koľko wattov na kilogram hmoty mobilný telefón vyžiarí.

### **Existuje maximálny limit pre SAR?**

Podľa noriem Európskej únie hodnota SAR mobilného telefónu nesmie byť vyššia ako 2 watt/kg. Väčšina súčasných telefónov vyžaruje v rozpätí od 0,5 do 1,0 W/kg. Všeobecne možno povedať, že telefóny s integrovanou anténou (bez antény) majú nižšiu úroveň SAR ako klasické telefóny s anténou. Hodnota SAR je najvyššia pri vytáčaní čísla a nadväzovaní spojenia, po nadviazaní spojenia klesá.

### **Má používanie mobilného telefónu vplyv na zdravie?**

K tejto téme boli publikované stovky vedeckých štúdií o prípadných účinkoch mobilných telefónov na zdravie, žiadna z nich však doteraz nepreukázala nebezpečenstvo pre zdravie používateľov mobilných telefónov. Orange tieto štúdie pozorne sleduje.

### **Prečo vysielacie antény vyvolávajú otázky?**

Rádiové a neskôr aj televízne vysielacie sa postupne budovali takmer po dobu jedného storočia a dnes sú súčasťou nášho každodenného života. Základňové stanice s vysielacími anténami mobilnej siete „vyrástli“ za desať rokov po celom svete.

Nové technológie pochopiteľne vyvolávajú znepokojenie a niektorí obyvatelia a asociácie vyslovujú hypotézy o prípadných dopadoch tohto rýchleho rozvoja na zdravie ľudí. Spomeňme si, ako pred sto rokmi elektrina alebo železnica vyvolávali také isté obavy ktoré sa nakoniec ukázali ako neopodstatnené.

### **Predstavujú antény mobilnej komunikácie nebezpečenstvo pre zdravie obyvateľstva? Vyvolávajú mobilné vysielacie alebo telefóny rakovinu alebo iné choroby?**



Doteraz nebolo potvrdené žiadne nebezpečenstvo vyplývajúce z toho, že človek žije v blízkosti vysielacích antén. Doterajšie výskumy vedeckých expertov nepotvrdili vplyv

rádiových vln vysielacích antén ani na vznik rakoviny alebo zrýchlenie tvorby už existujúcich nádorov.

Množstvo správ a štúdií o vystavovaní sa vlnám, ktoré sa nazývajú „rádiové“, doteraz nepreukázalo nebezpečenstvo pre ľudí, ktorí žijú v blízkosti vysielacích antén. Tieto štúdie sú sústredené v databáze Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO). Skupiny vedeckých expertov (Skupina Stewart vo Veľkej Británii, Skupina Zmirou vo Francúzsku, Svetová zdravotnícka organizácia atď.) nepotvrdili existenciu rizík pre ľudí žijúcich v blízkosti vysielacích antén. Doteraz nebol zistený žiadny účinok rádiových vln ani na zdravie pracovníkov, ktorí niekoľko rokov pracujú na vysielateľoch.

Existujú napríklad štúdie, ktoré zisťovali, či rozhlasové a televízne vysielateľe, ktorých vysielacie výkony koncových stupňov sú asi 1 000-krát silnejšie ako výkony používané v mobilnej komunikácii, zvyšujú počet prípadov rakoviny u obyvateľstva, ktoré býva v ich blízkosti. Žiadna z nich nepreukázala nárast prípadov rakoviny v okolí týchto vysielateľov. Tento záver platí aj pre základňové vysielacie stanice, pretože tie využívajú elektromagnetické vlny s podobnou charakteristikou a navyše pri podstatne nižších vysielacích výkonoch.

### **Koľko má Orange na Slovensku umiestnených základňových vysielacích staníc?**

K 31.12.2009 využíval Orange Slovensko celkom 2 128 vysielacích základňových staníc.

### **Je potrebné montovať také veľké množstvo vysielacích antén?**

Základňová stanica má iba obmedzenú kapacitu pre prenos dát alebo hovorov a dokáže obslúžiť niekoľko desiatok až stoviek užívateľov v jednom čase. Keďže počet zákazníkov narastá, okrem základňových staníc budovaných kvôli pokrytiu signálom je čoraz častejší prípad budovania základňových staníc pre zvýšenie kapacity systému, aby mohlo byť obslužených čo najviac zákazníkov v príslušnej oblasti.

### **Kto skúma vyžarovanie vysielacích antén na Slovensku?**

Všetky základňové vysielacie stanice Orangeu Slovensko musia spĺňať platné normy pre ochranu osôb pred elektromagnetickým žiarením. Norma platná v Slovenskej republike vychádza z medzinárodnej normy ICNIRP (International Commission for Non – Ionizing Radiation). Vysielacie základňové stanice spoločnosti Orange Slovensko však spĺňajú niekoľkonásobne prísnejšie parametre, ako stanovuje táto norma. Pred samotným uvedením do prevádzky vykonáva kontrolné meranie úrovne intenzity elektrického poľa Úrad verejného zdravotníctva SR, odbor objektivizácie faktorov životných podmienok ako nezávislá štátna organizácia riadená Min. Zdravotníctva..

### **Pýta sa Orange pred inštalovaním vysielacej antény, či ju môžete inštalovať?**

Výstavba prebieha v súlade s platnou legislatívou SR a jej podmienkou je súhlas majiteľov nehnuteľností. Pri výstavbe nových základňových staníc Orange v prípade záujmu diskutuje s príslušnou dotknutou komunitou. o vplyve elektromagnetického vyžarovania telekomunikačného zariadenia.



## **Čo robí Orange pre to, aby informoval obyvateľov o vysielacích anténach?**

Akékoľvek umiestnenie novej základňovej stanice, prípadne opakovača rádiových signálov sa deje v spolupráci s miestnou samosprávou. Informovanie obyvateľov teda prebieha prostredníctvom miestnych volených zástupcov. Podrobné informácie o vplyve vysielacích staníc sa nachádzajú aj na internetovej stránke Orangeu a sú dostupné aj na zákaznickej linke,

## **Aká legislatíva SR je uplatňovaná pri výstavbe základňových vysielacích staníc?**

Výstavbu základňových vysielacích staníc upravuje najmä zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (Stavebný zákon) v znení neskorších predpisov a zákon č. 610/2003 Z.z (Zákon o elektronických komunikáciách) v znení neskorších predpisov.

Pred uvedením základňovej stanice do prevádzky vykonáva Úrad verejného zdravotníctva SR kontrolné merania úrovne intenzity elektrického poľa a zisťuje súlad parametrov stanice s predpismi platnými na území SR, najmä s odporúčaním Rady Európskej únie 1999/519/ES o obmedzení expozície obyvateľstva elektromagnetickými poľami, vyhlášky Min. zdravotníctva SR č. 534/2007 Z.z. o podrobnostiach a požiadavkách na zdroje elektromagnetického žiarenia a na limity expozície obyvateľov elektromagnetickému žiareniu v životnom prostredí a nariadenia vlády SR č. 329/2006 Z.z. o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou elektromagnetickému poľu.

## **Čo robí Orange pre to, aby vysielacie antény vizuálne nenarúšali krajinu?**

Orange sa snaží redukovať negatívny vizuálny dopad svojich základňových staníc všade tam, kde to je technicky možné. Využívajú sa pri tom rôzne prístupy k riešeniu tejto problematiky, ako napríklad farebné zjednotenie konštrukcie s fasádou budov, nátery stožiarov v súlade s okolitou prírodou a pod.

## **Sú zamestnanci mobilných operátorov vystavení nebezpečenstvu z vysielacích staníc ?**

Naši technici pracujú na vysielateľoch mobilných sietí už niekoľko rokov. Pravidelne sa podrobujú lekárske prehliadkam, ktoré doteraz nikdy nezistili účinok rádiových vln na ich zdravie. V roku 2006 prebiehalo kontrolné meranie vybraných zamestnancov, ktoré potvrdili, že hodnoty elektromagnetického vyžarovania na miestach, kde sa nachádzajú základňové stanice, teda kde títo zamestnanci vykonávajú svoju prácu, sú v súlade s normou a boli pod úrovňou hraničných hodnôt pre nepretržitú expozíciu.

## **Spôsobujú vysielacie antény migrény, únavu alebo problémy so spánkom?**

Spojenie medzi týmito problémami a vysielacími anténami z vedeckého hľadiska nebolo potvrdené. Žiadna uverejnená vedecká štúdia nepreukazuje spojenie týchto zdravotných problémov a vysielacích antén.

## **Prečo majú vedecí pracovníci rozporné názory na vplyv vysielacích antén na zdravie ? Prečo niektorí vedecí pracovníci hovoria, že riziko existuje?**



Svetová zdravotnícka organizácia registruje všetky uverejnené vedecké štúdie. V jej databázach je viac ako 400 vedeckých štúdií, ktoré nepreukázali nebezpečenstvo pre ľudí.

Napriek tomu prebiehajú ďalšie štúdie, kde problematika vplyvu elektromagnetických polí je relatívne nová.

### **Prečo sú určené limitné hodnoty vystavenia elektromagnetickým poliam vysielacích antén?**

Limitné hodnoty vystavenia definujú štátne orgány a operátori ich nesmú prekročiť. Všetky základňové vysielacie stanice spoločnosti Orange Slovensko musia spĺňať v súčasnosti platné normy pre ochranu osôb pred elektromagnetickým vyžarovaním, v súlade s medzinárodnou normou ICNIRP (International Commission for Non – Ionizing Radiation) a Vyhláškou MZ SR č.534/2007 Z.z. Všetky vysielacie antény Orangeu inštalované na Slovensku tieto normy spĺňajú.

Tab. 1: Akčné hodnoty (povolená intenzita) elektromagnetických polí pre nepretržitú expozíciu obyvateľstva podľa **Vyhlášky MZ SR č. 534/2007 Z.z.**

<b>Frekvencia f</b>	<b>Intenzita elektrického poľa E (V/m)</b>	<b>Výkonová hustota S (W/m<sup>2</sup>)</b>
<b>400MHz-2000MHz</b>	41,25 *	4,5**
<b>2GHz-300GHz</b>	61	10

\* pre frekvenciu 900MHz

Ráta sa ako  $1,375 \times \sqrt{f} = 1,375 \times \sqrt{900} = 41,25$

\*\* pre frekvenciu 900MHz

Ráta sa ako  $f/200 = 900/200 = 4,5$

### **Financujú niektorí mobilní operátori vedecké výskumy?**

Skupina France Telecom spolupracuje s vedeckou komunitou a poznatky ďalej komunikuje verejným a špecializovaným orgánom. Má tiež špecializované pracovisko na meranie hodnôt SAR.

Medzinárodné organizácie zaoberajúce sa výskumom majú v oblasti financovania veľmi prísne pravidlá. Jedna z najuznávanejších medzinárodných organizácií v tejto oblasti - Medzinárodná komisia ochrany proti neionizujúcemu žiareniu (ICNIRP) žiada od svojich členov, aby nemali nijaký kontakt s operátormi a výrobcami príslušenstva mobilnej komunikácie.

### **Ako môžem vedieť, že vami poskytnuté informácie nie sú zavádzajúce?**

Naše výpovede sa opierajú o vedecké poznatky, ktoré sú akceptované Svetovou zdravotníckou organizáciou a o jej stanovisko, ktoré je aj v prílohe .Transparentnosť a úprimnosť patrí medzi priority vo vzťahu k našim partnerom. Dôkazom toho je aj Správa



o spoločenskej zodpovednosti, v ktorej otvorene hovoríme o dopade našich aktivít na život spoločnosti.